

Rec'd PCT/PTO 21 DEC 2004

PCT/JP03/07892

10/518750

20.06.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 7 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 1 3 9 9 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 1 3 9 9 0]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン

REC'D 08 AUG 2003

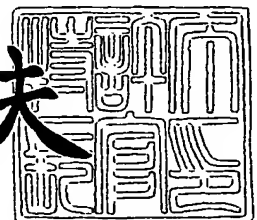
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 7 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P230036

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G09F 9/37

【発明の名称】 画像表示装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市戸倉 4-5-16

 【氏名】 櫻井 良

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-5-5

 【氏名】 北野 創

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-5-5

 【氏名】 二瓶 則夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都羽村市神明台 3-5-28

 【氏名】 増田 善友

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国立市西 2-8-36

 【氏名】 山崎 博貴

【特許出願人】

 【識別番号】 000005278

 【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

 【識別番号】 100072051

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方が透明な 2 枚の基板の間に色および帯電特性の異なる 2 種類以上の粒子を封入し、前記基板の一方または双方に設けた電極からなる電極対から前記粒子に電界を与えて、前記粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置であって、画像表示板の 2 枚の基板を、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤を用いて接続することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤が、グリシジル基、アクリル基、メタクリル基を持つ化合物を 1 種類以上含む請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 粒子の平均粒径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項 1 または 2 記載の画像表示装置。

【請求項 4】 粒子の帯電量が絶対値で $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$ である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】 粒子が、その表面と 1 mm の間隔をもって配置されたコロナ放電器に、 8 KV の電圧を印加してコロナ放電を発生させて表面を帯電させた場合に、 0.3 秒後における表面電位の最大値が 300 V より大きい粒子である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クーロン力などを利用した粒子の飛翔移動に伴い、画像を繰り返し表示、消去できる画像表示板を具備する画像表示装置に関し、特に、透明基板と対向基板との良好な接着を達成することができる画像表示板を具備する画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、液晶（LCD）に代わる画像表示装置として、電気泳動方式、エレクトロクロミック方式、サーマル方式、2色粒子回転方式などの技術を用いた画像表示装置が提案されている。

【0003】

これら従来の技術は、LCDに比べて、通常の印刷物に近い広い視野角が得られる、消費電力が小さい、メモリ機能を有している等のメリットから、次世代の安価な画像表示装置に使用できる技術として考えられ、携帯端末用画像表示、電子ペーパー等への展開が期待されている。特に最近では、分散粒子と着色溶液からなる分散液をマイクロカプセル化し、これを対向する基板間に配置する電気泳動方式が提案され期待が寄せられている。

【0004】

しかしながら、電気泳動方式では、液中を粒子が泳動するために液の粘性抵抗により応答速度が遅いという問題がある。更に、低比重の溶液中に酸化チタン等の高比重の粒子を分散させているために沈降しやすく、分散状態の安定性維持が難しく、画像繰り返し安定性に欠けるという問題を抱えている。マイクロカプセル化にしても、セルサイズをマイクロカプセルレベルにし、見かけ上、上述した欠点が現れにくくしているだけであって、本質的な問題は何ら解決されていない。

【0005】

一方、溶液中での挙動を利用した電気泳動方式に対し、溶液を使わず、導電性粒子と電荷輸送層を基板の一部に組み入れた方式も提案され始めている。しかし、電荷輸送層、更には電荷発生層を配置するために構造が複雑になると共に、導電性粒子に電荷を一定に注入することは難しく、安定性に欠けるという問題もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述した種々の問題を解決するための一方法として、少なくとも一方が透明な2枚の基板の間に色および帯電特性の異なる2種類以上の粒子を封入し、基板に設けた電極からなる電極対から粒子に電界を与えて、クーロン力により粒子を飛

翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置が知られている。この画像表示装置では、乾式で応答性能が速く、単純な構造で安価かつ、安定性に優れた画像表示を行うことができるが、画像表示に粒子を使用しているため、粒子を間に存在させた状態で2枚の基板を接着剤でシールして、基板間の位置ずれをなくすこと、及び、粒子の漏れを防ぐことが難しい問題があった。そのため、画像表示精度の高い画像表示板を得ることが難しい問題もあった。

【0007】

本発明の目的は、乾式で応答性能が速く、単純な構造で安価かつ、安定性に優れた画像表示装置において、基板間の位置ずれがなく、粒子の漏れも防止でき、高い画像表示精度を得ることができる画像表示板を備える画像表示装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像表示装置は、少なくとも一方が透明な2枚の基板の間に色および帯電特性の異なる2種類以上の粒子を封入し、前記基板の一方または双方に設けた電極からなる電極対から前記粒子に電界を与えて、前記粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置であって、画像表示板の2枚の基板を、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤を用いて接続することを特徴とするものである。

【0009】

本発明の画像表示装置で用いる画像表示板では、2枚の基板具体的には透明基板と対向基板を、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤を用いて接続することで、接着剤を介して2枚の基板を所定の位置にセットした後、熱または光を照射することで短時間に接着剤を硬化させることができ、基板間の位置ずれ、及び、粒子の漏れ、をなくすことができる。これにより、画像表示板の高い画像表示精度を実現することができる。

【0010】

本発明の画像表示装置における熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤としては、グリシジル基、アクリル基、メタクリル基を持つ化合物を1種類以上含む

接着剤を使用することが好ましい。本発明の画像表示装置における粒子としては、粒子の平均粒径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、粒子の帯電量が絶対値で $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$ であることが好ましい。さらに、粒子が、その表面と 1mm の間隔をもって配置されたコロナ放電器に、 8KV の電圧を印加してコロナ放電を発生させて表面を帯電させた場合に、 0.3 秒後における表面電位の最大値が 300V より大きい粒子であることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1(a)～(c)はそれぞれ本発明の画像表示装置を構成する画像表示板の画像表示素子における一例の構成とその表示駆動原理を示す図である。図1(a)～(c)に示す例において、1は透明基板、2は対向基板、3は表示電極、4は対向電極、5は負帯電粒子、6は正帯電粒子、7は隔壁、8は絶縁体である。

【0012】

図1(a)に示す例では、対向する基板（透明基板1と対向基板2）の間に負帯電粒子5及び正帯電粒子6を配置した状態を示す。この状態のものに、表示電極3側が低電位、対向電極4側が高電位となるように電圧を印加すると、図1(b)に示すように、クーロン力によって、正帯電粒子6は表示電極3側に飛翔移動し、負帯電粒子5は対向電極4側に飛翔移動する。この場合、透明基板1側から見る表示面は正帯電粒子6の色に見える。次に、極性を切り換えて、表示電極3側が高電位、対向電極4側が低電位となるように電圧を印加すると、図1(c)に示すように、クーロン力によって、負帯電粒子5は表示電極3側に飛翔移動し、正帯電粒子6は対向電極4側に飛翔移動する。この場合、透明基板1側から見る表示面は負帯電粒子5の色に見える。

【0013】

図1(b)と図1(c)の間は電源の極性を反転するだけで繰り返し表示することができ、このように電源の極性を反転することで可逆的に色を変化させることができる。粒子の色は、随意に選定できる。例えば、負帯電粒子5を白色とし、正帯電粒子6を黒色とするか、負帯電粒子5を黒色とし、正帯電粒子6を白色とすると、表示は白色と黒色間の可逆表示となる。この方式では、各粒子は一度

電極に鏡像力により貼り付いた状態にあるので、電圧を切った後も表示画像は長期に保持され、メモリ保持性が良い。

【0014】

本発明では、各帯電粒子は気体中を飛翔するため、画像表示の応答速度が速く、応答速度を1 msec以下にすることができる。また、液晶表示素子のように配向膜や偏光板等が不要で、構造が単純で、低コストかつ大面積が可能である。温度変化に対しても安定で、低温から高温まで使用可能である。さらに、視野角がなく、高反射率、反射型で明るいところでも見易く、低消費電力である。メモリ性もあり、画像保持する場合に電力を消費しない。

【0015】

図2は本発明の画像表示装置を構成する画像表示板の画像表示素子における他の例の構成を示す図である。図2に示す例では、図1(a)～(c)に示した例とは異なり、透明基板1に表示電極3を設けるとともに、対向基板2に対向電極4を設けている。図2に示す例では、表示電極3として透明な電極が必要である。これに対し、図1(a)、(b)に示す例では、表示電極3として不透明な電極を使用できるので、銅、アルミニウム等の安価で、かつ抵抗の低い金属電極が使用できるので有利である。

【0016】

本発明の特徴は、上述した構成の画像表示板において、透明基板1と対向基板2とを、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤を用いて接続する点である。具体的に、図3(a)～(c)を参照して、本発明の画像表示装置の画像表示板11における透明基板1と対向基板2との接着について、以下、詳細に説明する。

【0017】

まず、2つの基板を準備する。すなわち、図3(a)に示すように、その表面に表示電極3を設けた透明基板1と、その一表面に対向電極4を設けた対向基板2と、を準備する。表示電極3は各画像表示素子12毎に設けられ、表示電極3、3の間には、隔壁7を設置するための隙間が設けられている。対向電極4は同様に各画像表示素子12毎に設けられ、対向電極4、4の間からは隔壁7が立設

されている。

【0018】

次に、シール用接着剤を準備し、粒子の充填と接着剤の塗布を行う。まず、接着剤として、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤、好ましくは、グリシジル基、アクリル基、メタクリル基を持つ化合物を1種類以上含む接着剤を準備する。熱硬化型接着剤または光硬化型接着剤であれば、従来から公知のどのような接着剤でも使用可能だが、好ましい一例として、東ソーEVAウルトラセンUE750Rを100重量部に対し、ネオペンチルグリコールジメタクリレート40重量部、ベンゾイルパーオキサイド2重量部を配合したシール用接着剤を準備する。そして、図3(b)に示すように、隔壁7の間の画像表示素子12を構成する空間に白色の負帯電粒子5と黒色の正帯電粒子6とを充填するとともに、透明基板1の4辺の枠部に、ディスペンサーにて準備した接着剤13を塗布する。

【0019】

最後に、2枚の基板のセットと熱または光照射によるシール用接着剤の硬化を行う。すなわち、図3(c)に示すように、接着剤13を介して透明基板1と対向基板2とを貼り合わせた状態でセットし、接着剤13のタイプに応じて熱または光を照射して(上記一例として示した組成の接着剤の場合は、130℃で10分間加熱して)、シール用接着剤13を硬化させる。以上の工程を経て、画像表示板11を得ている。

【0020】

なお、図3(a)～(c)に示す例では、図示した断面に3個の画像表示素子12を設けているが、その数が3個に限られるものでないことは、いうまでもない。また、上述した例では、透明基板1に表示電極を設け、対向基板2に対向電極4を設けた図2に示す構成の画像表示板の例について説明したが、対向基板2に表示電極3と対向電極4を設けた図1に示す構成の画像表示板でも、同様の効果を得られることは明らかである。

【0021】

以下、本発明の画像表示装置で用いる各部材の詳細について述べる。

基板の少なくとも一方は装置外側から粒子の色が確認できる透明基板であり、

可視光の透過率が高くかつ耐熱性の良い材料が好適である。可撓性の有無は用途により適宜選択され、例えば、電子ペーパー等の用途には可撓性のある材料が好適であり、携帯電話、PDA、ノートパソコン類の携帯機器の表示装置等の用途には可撓性のない材料が好適である。

【0022】

基板の材料を例示すると、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルホン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリイミド、アクリル等のポリマーシートや、ガラス、石英等の無機シートが挙げられる。対向基板は透明でも不透明でもかまわない。基板の厚みは、 $2 \sim 5000 \mu\text{m}$ が好ましく、特に $5 \sim 1000 \mu\text{m}$ が好適である。厚みが薄すぎると、強度、基板間の間隔均一性を保ちにくくなり、厚みが厚すぎると、表示機能としての鮮明さ、コントラストの低下が発生し、特に、電子ペーパー用途の場合にはフレキシビリティに欠ける。

【0023】

また、図1(a)～(c)及び図2に示すように、隔壁7を各表示素子の四周に設けるのが好ましい。隔壁を平行する2方向に設けることもできる。これにより、基板平行方向の余分な粒子移動を阻止し、耐久繰返し性、メモリ保持性を介助するとともに、基板間の間隔を均一にかつ補強し、画像表示板の強度を上げることができる。隔壁の形成方法としては、特に限定されないが、例えば、スクリーン版を用いて所定の位置にペーストを重ね塗りするスクリーン印刷法や、基板上に所望の厚さの隔壁材をベタ塗りし、隔壁として残したい部分のみレジストパターンを隔壁材上に被覆した後、プラスト材を噴射して隔壁部以外の隔壁材を切削除去するサンドブラスト法や、基板上に感光性樹脂を用いてレジストパターンを形成し、レジスト凹部へペーストを埋め込んだ後レジストを除去するリフトオフ法（アディティブ法）や、基板上に隔壁材料を含有した感光性樹脂組成物を塗布し、露光・現像により所望のパターンを得る感光性ペースト法や、基板上に隔壁材料を含有するペーストを塗布した後、凹凸を有する金型等を圧着・加圧成形して隔壁形成する鋳型成形法等、種々の方法が採用される。さらに、鋳型成形法を応用し、鋳型として感光性樹脂組成物により設けたレリーフパターンを使用する、レリーフ型押し法も採用される。

【0024】

電極は、透明基板上に設ける表示電極の場合には、透明かつパターン形成可能である導電材料で形成される。このような導電材料としては、アルミニウム、銀、ニッケル、銅、金等の金属やITO、導電性酸化スズ、導電性酸化亜鉛等の透明導電金属酸化物をスパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、塗布法等で薄膜状に形成したもの、あるいは、導電剤を溶媒あるいは合成樹脂バインダーに混合して塗布したものが用いられる。

【0025】

導電剤としては、ベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、テトラブチルアンモニウムパークロレート等のカチオン性高分子電解質、ポリスチレンスルホン酸塩、ポリアクリル酸塩等のアニオン性高分子電解質や導電性の酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム微粉末等が用いられる。なお、電極の厚みは、導電性が確保でき光透過性に支障がなければどのような厚さでも良いが、3～1000nm、好ましくは5～400nmが好適である。対向基板上には、上記表示電極と同様に透明電極材料を使用することもできるが、アルミニウム、銀、ニッケル、銅、金等の非透明電極材料も使用できる。

【0026】

各電極には、帯電した粒子の電荷が逃げないように絶縁性のコート層を形成することが好ましい。コート層は、負帯電粒子に対しては正帯電性の樹脂を、正帯電粒子に対しては負帯電性の樹脂を用いると、粒子の電荷が逃げ難いので特に好ましい。

【0027】

粒子は負帯電性または正帯電性の着色粒子で、クーロン力により飛翔移動するものであればいずれでも良いが、特に、球形で比重の小さい粒子が好適である。粒子の平均粒径は0.1～50 μ mが好ましく、特に1～30 μ mが好ましい。粒径がこの範囲より小さいと、粒子の電荷密度が大きすぎて電極や基板への鏡像力が強すぎ、メモリ性はよいが、電界を反転した場合の追従性が悪くなる。反対に粒径がこの範囲より大きいと、追従性は良いが、メモリ性が悪くなる。

【0028】

粒子を負または正に帯電させる方法は、特に限定されないが、コロナ放電法、電極注入法、摩擦法等の粒子を帯電する方法が用いられる。粒子の帯電量は絶対値で $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$ の範囲が好ましく、特に $20 \sim 60 \mu\text{C/g}$ が好ましい。帯電量がこの範囲より低いと、電界の変化に対する応答速度が遅くなり、メモリ性も低くなる。帯電量がこの範囲より高いと、電極や基板への鏡像力が強すぎ、メモリ性はよいが、電界を反転した場合の追従性が悪くなる。

【0029】

粒子は、その帯電電荷を保持する必要があるので、 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁粒子が好ましく、特に $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁粒子が好ましい。また、以下に述べる方法で評価した電荷減衰性の低い粒子がさらに好ましい。

【0030】

すなわち、粒子を、別途、プレス、加熱溶融、キャスト等により、厚み $5 \sim 100 \mu\text{m}$ のフィルム状にする。そして、そのフィルム表面と 1mm の間隔をもって配置されたコロナ放電器に、 8KV の電圧を印加してコロナ放電を発生させて表面を帯電させ、その表面電位の変化を測定し判定する。この場合、 0.3 秒後における表面電位の最大値が 300V より大きく、好ましくは 400V より大きくなるように、粒子構成材料を選択、作製することが肝要である。

【0031】

なお、上記表面電位の測定は、例えば図 4 に示した装置（QEA 社製 CRT 2000）により行うことができる。この装置の場合は、前述したフィルムを表面に配置したロールのシャフト両端部をチャック 21 にて保持し、小型のスコトロ放電器 22 と表面電位計 23 とを所定間隔離して併設した計測ユニットを上記フィルムの表面と 1mm の間隔を持って対向配置し、上記フィルムを静止した状態のまま、上記計測ユニットをフィルム的一端から他端まで一定速度で移動させることにより、表面電荷を与えつつその表面電位を測定する方法が好適に採用される。なお、測定環境は温度 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 、湿度 $55 \pm 5\text{RH}\%$ とする。

【0032】

粒子は、帯電性能等が満たされれば、いずれの材料から構成されても良い。例えば、樹脂、荷電制御剤、着色剤、無機添加剤等から、あるいは、着色剤単独等

で形成することができる。

【0033】

樹脂の例としては、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、アクリルフッ素樹脂、シリコーン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレンアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ブチラール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられ、2種以上混合することもできる。特に、基板との付着力を制御する観点から、アクリルウレタン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、アクリルフッ素樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂が好適である。

【0034】

荷電制御剤としては、特に制限はないが、負荷電制御剤としては例えば、サリチル酸金属錯体、含金属アゾ染料、合金属（金属イオンや金属原子を含む）の油溶性染料、4級アンモニウム塩系化合物、カリックスアレン化合物、含ホウ素化合物（ベンジル酸ホウ素錯体）、ニトロイミダゾール誘導体等が挙げられる。正荷電制御剤としては例えば、ニグロシン染料、トリフェニルメタン系化合物、4級アンモニウム塩系化合物、ポリアミン樹脂、イミダゾール誘導体等が挙げられる。その他、超微粒子シリカ、超微粒子酸化チタン、超微粒子アルミナ等の金属酸化物、ピリジン等の含窒素環状化合物及びその誘導体や塩、各種有機顔料、フッ素、塩素、窒素等を含んだ樹脂等も荷電制御剤として用いることもできる。

【0035】

着色剤としては、以下に例示するような、有機または無機の各種、各色の顔料、染料が使用可能である。

【0036】

黒色顔料としては、カーボンブラック、酸化銅、二酸化マンガン、アニリンブラック、活性炭等がある。黄色顔料としては、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブ

ルイエロー、ナフトールイエローS、ハンザイエローG、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエローNCG、タートラジンレーキ等がある。橙色顔料としては、赤色黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダスレンブリリアントオレンジGK等がある。赤色顔料としては、ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀、カドミウム、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ピラズロンレッド、ウォッチングレッド、カルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B等がある。

【0037】

紫色顔料としては、マンガン紫、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ等がある。青色顔料としては、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファストスカイブルー、インダスレンブルーBC等がある。緑色顔料としては、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファイナルイエローグリーンG等がある。白色顔料としては、亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛等がある。

【0038】

体質顔料としては、バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト等がある。また、塩基性、酸性、分散、直接染料等の各種染料として、ニグロシン、メチレンブルー、ローズベンガル、キノリンイエロー、ウルトラマリンブルー等がある。これらの着色剤は、単独或いは複数組み合わせる用いることができる。特に黒色着色剤としてカーボンブラックが、白色着色剤として酸化チタンが好ましい。

【0039】

粒子の製造方法については特に限定されないが、例えば、電子写真のトナーを製造する場合に準じた粉碎法および重合法が使用出来る。また、無機または有機

顔料の粉体の表面に樹脂や荷電制御剤等をコートする方法も用いられる。

【0040】

透明基板と対向基板の間隔は、粒子が飛翔移動でき、コントラストを維持できれば良いが、通常 $10 \sim 5000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 500 \mu\text{m}$ に調整される。粒子充填量は、基板間の空間体積に対して、 $10 \sim 90\%$ 、好ましくは $30 \sim 80\%$ を占める体積になるように充填するのが良い。

【0041】

本発明の画像表示装置は、ノートパソコン、PDA、携帯電話等のモバイル機器の画像表示部、電子ブック、電子新聞等の電子ペーパー、看板、ポスター、黒板等の掲示板、電卓、家電製品、自動車用品等の画像表示部等に用いられる。

【0042】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、2枚の基板、具体的には透明基板と対向基板を、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤を用いて接続しているため、接着剤を介して2枚の基板を所定の位置にセットした後、熱または光を照射することで短時間に接着剤を硬化させることができ、基板間の位置ずれ、及び、粒子の漏れをなくすることができる。これにより、画像表示板の高い画像表示精度を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) ~ (c) はそれぞれ本発明の画像表示装置を構成する画像表示板の画像表示素子における一例の構成とその表示駆動原理を示す図である。

【図2】 本発明の画像表示装置を構成する画像表示板の画像表示素子における他の例の構成を示す図である。

【図3】 (a) ~ (c) はそれぞれ本発明の画像表示装置における基板間の接続工程を示す図である。

【図4】 本発明の画像表示装置に用いる粒子の表面電位の測定要領を示す図である。

【符号の説明】

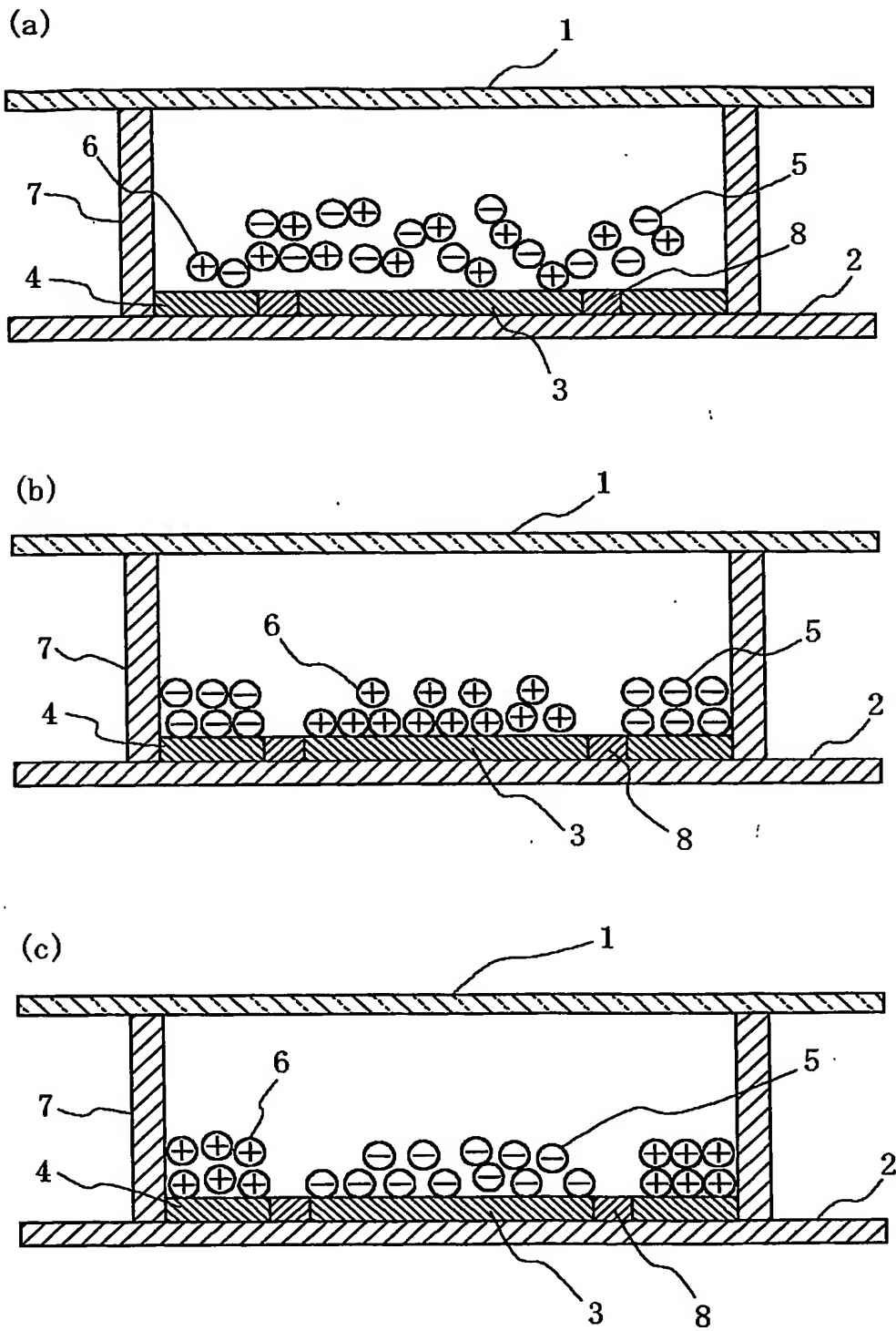
1 透明基板

- 2 対向基板
- 3 表示電極
- 4 対向電極
- 5 負帯電粒子
- 6 正帯電粒子
- 7 隔壁
- 8 絶縁体
- 1 1 画像表示板
- 1 2 画像表示素子
- 1 3 シール用接着剤
- 2 1 チャック
- 2 2 スコトロロン放電器
- 2 3 表面電位計

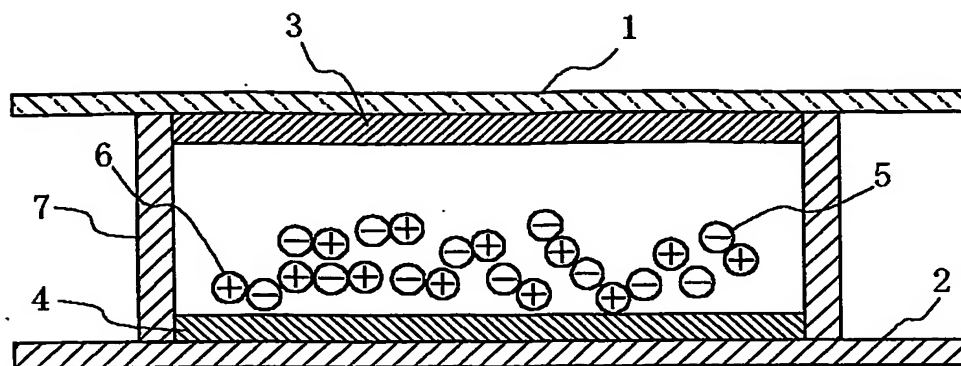
【書類名】

図面

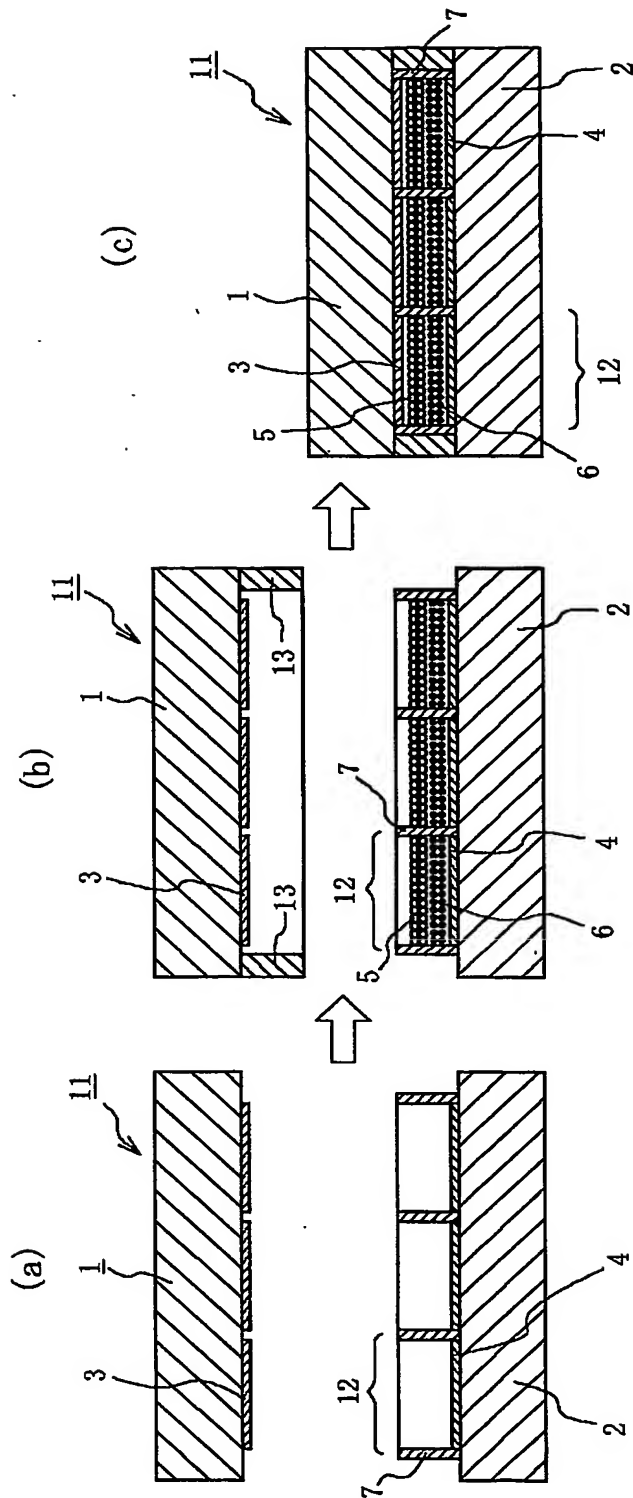
【図 1】



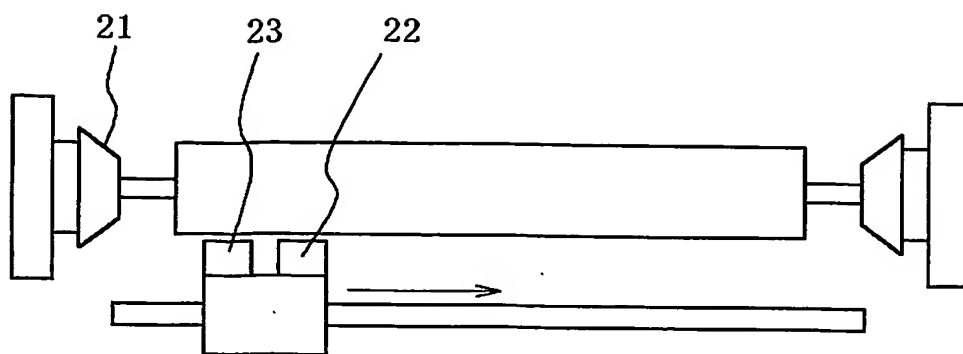
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 乾式で応答性能が速く、単純な構造で安価かつ、安定性に優れる画像表示装置において、基板間の位置ずれがなく、高い画像表示精度を得ることができる画像表示板を備える画像表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも一方が透明な 2 枚の基板 1、2 の間に色および帯電特性の異なる 2 種類以上の粒子 5、6 を封入し、基板の一方または双方に設けた電極 3、4 からなる電極対から粒子に電界を与えて、粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板 11 を具備する画像表示装置であって、画像表示板 11 の 2 枚の基板 1、2 を、熱硬化型の接着剤または光硬化型の接着剤 13 を用いて接続する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 1 3 9 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン